

# 旋挖钻头设计制造数据库系统设计

马红月, 郑现磊, 张西坤, 崔鹤田, 高淑芳, 范志杰

(河北建勘钻探设备有限公司, 河北 石家庄 050031)

**摘要:**旋挖钻进施工目前是我国常用的桩工施工工法。旋挖钻机施工由于效率高、噪声低、环保、成孔质量高等特点,施工范围极广。但由于施工地层各不相同,需要选择不同形式的钻头来满足不同的施工要求。合理地选择和使用旋挖钻头,能够丰富旋挖钻机的施工工艺,拓宽旋挖钻机的施工领域。建立旋挖钻头数据库系统,为旋挖钻头的设计、制造、选型提供数据支撑,满足日益复杂的施工要求。本文介绍了旋挖钻头设计制造数据库系统的设计及应用情况。

**关键词:**旋挖钻头;数据库;钻头设计;钻头制造

**中图分类号:**P634.3<sup>+</sup>1 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2016)05-0063-04

**Design of Auger Drill Bit Design Database System/MA Hong-yue, ZHENG Xian-lei, ZHANG Xi-kun, CUI He-tian, GAO Shu-fang, FAN Zhi-jie** (Hebei Jiankan Drilling Equipment Co., Ltd., Shijiazhuang Hebei 050031, China)

**Abstract:** Rotary digging is commonly used pile construction method in China, because of the properties of high efficiency, low noise, environmental protection and high quality of hole forming, rotary drilling rig has wide range of construction. Different types of bit should be chosen to meet different construction formations. By the rational selection and the use of auger drill bits, the construction technology and application field of auger drill can be enriched and broadened. The establishment of auger drill bit database system can provide data support for design, manufacture and type selection of auger drill bit to meet the increasingly complex construction requirements. This paper introduces the design of database system of design and manufacture of auger drill bit and the application.

**Key words:** auger drill bit; database; bit design; bit manufacture

众所周知,不同的钻头适应不同性质的地层,当选用的钻头类型适合所钻地层时,能显著提高钻进速度,降低钻进成本。随着旋挖钻进技术的发展,可供选择的旋挖钻头类型越来越多,施工单位在选择旋挖钻头时要综合考虑旋挖钻机型号、旋挖钻杆类型、压盘结构尺寸、地层深度、岩石硬度、地下水(土、卵石、砂层、风化岩、中风化等),入岩深度;齿形、齿角度、齿密度;筒体结构选择。旋挖钻头类型的增多,一方面增加了选择的机会和空间,另一方面也大大增加了优选钻头的难度。

本课题通过建立旋挖钻头数据库,收集相关的旋挖钻头资料,记录筛选后的旋挖钻头的直径、钻头的开合方式等,能够录入、导入、查询和修改钻头使用数据,为钻头选型提供第一手资料,采用现代数据库技术,建立旋挖钻头使用资料数据库。使设计人员能够通过本系统迅速获得所需的旋挖钻头设计方案、图纸和制造工艺等其它信息,极大的缩短旋挖钻

头的设计制造周期。

## 1 数据库系统开发

从经营和管理角度看,数据库管理系统(Database Management System)是以信息技术为基础、以信息为管理对象的,用于管理以文字、图表、数据、音频等形式描述的系统。通常可以认为应用数据库管理系统=管理业务+数据库技术+通信网络技术。从总体上看数据库系统由数据源、数据处理者、信息用户、数据管理者这4部分组成。其概念结构图如图1所示。

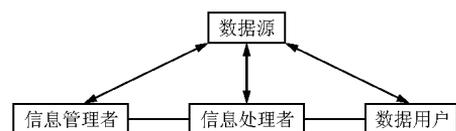


图1 数据库管理系统组成

本数据库系统拟采用生命周期法(即结构化方

收稿日期:2016-03-03; 修回日期:2016-04-07

作者简介:马红月,男,汉族,1984年生,硕士,从事石油水井设备研发与制造工作,河北省石家庄市建华南大街58号(河北建设勘察研究院有限公司),mahongyue1224@163.com。

法)进行开发,此方法也是信息管理系统开发方法中最常用、最成熟的原则方法。它要求信息系统研发人员在掌握系统总体要求及目标的基础上,从整体的角度来规划和开发系统,系统自顶向下逐步分为若干子系统,然后再逐层深入考虑和处理局部问题,同时注意各子系统之间的协调关系和信息交换的内容,以保证系统数据信息的一致性和完整性,再逐个对各子系统进行开发、调试,最后是几个子系统联调和系统调试,这样可使复杂的系统简单化,降低开发难度,又可方便系统的设计、开发和维护。

## 2 数据库的总体设计

### 2.1 开发及运行环境

从技术上分析,本系统的开发主要是针对数据库中的数据进行操作,考虑到系统的功能要求,在系统的技术实现上采用 Visual Basic6.0 开发工具与 SQL Server2008 相结合进行软件开发。本系统的后台数据库采用 SQL Server2008 以保证数据的安全、高效和稳定,SQL Server2008 相比 SQL Server2000 功能更加强大,更加可靠、智能和简单实用,如增加了数据库镜像的页面自动修复和数据库加密功能。前台则采用我们所熟知的微软公司的 Visual Basic6.0 作为主要的开发工具,它可实现与 SQL Server2008 数据库的无缝集成。

本系统是一个典型的数据库开发应用程序,系统由旋挖钻机基本信息、钻头选配、施工案例、旋挖钻机监测保养、钻头检查与更换、论文资料、图纸资料等模块组成(参见图2)。

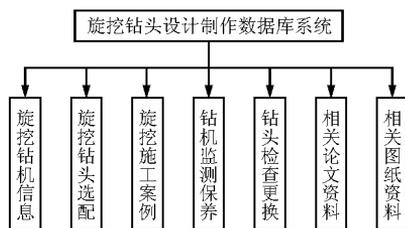


图2 数据库系统结构图

### 2.2 数据库结构设计

本系统设计采用 SQL Server2008 数据库支持的 C/S(Client/Server,客户机/服务器)体系结构,它是当前数据库的主流。SQL Server 是一个客户机(Client)/服务器(Server)关系型数据库管理系统。从硬件结构上,其结构可以划分为客户机和服务器两个部分,其中数据库管理系统是管理和维护数据库系

统的核心组成部分,从软件角度来说,客户机/服务器是把应用程序按逻辑功能划分为客户端部分和服务器部分,客户端负责接收用户的数据处理请求并将之转换为对服务器的请求;服务器负责接收客户端发来的请求并通过相应服务。一般采用 SQL Server 的应用有两种体系结构。数据库服务器端安装 SQL Server,用于存储各种数据,客户端程序可以安装在网络中的多台计算机上。客户端程序可以通过网络连接直接访问数据库,发送数据库访问请求,服务器接收到请求后执行数据库访问操作,将执行结果返回到客户端程序,最后客户端程序将查询结果显示在用户界面上。

## 3 系统主要窗体模块设计及功能介绍

### 3.1 用户登录窗体

用户登录是系统的第一道防线,需要正确的用户名和密码才能登录系统(见图3)。正确登录系统后方可获得 SQL Server 数据库在用户开户时授予的权限,提供相应的服务,实现数据库的安全访问。



图3 系统登录界面

### 3.2 主窗体

主窗体是数据库系统操作的主要窗口,本数据库系统由菜单栏、工具栏、状态栏等区域组成,可以通过主窗口了解系统的各子系统功能,用户登录后的主窗口如图4所示。

### 3.3 钻头选型查询

单击“钻头选型”菜单,进入钻头选型模块。本模块可以根据旋挖钻机型号、旋挖钻杆类型、地层深度、岩石硬度、筒体结构、钻头的直径、齿形、方套、适用地层等查看合适的钻头信息,显示查询分析结果,如图5所示。

### 3.4 钻头检查与更换



图 4 系统运行初始界面

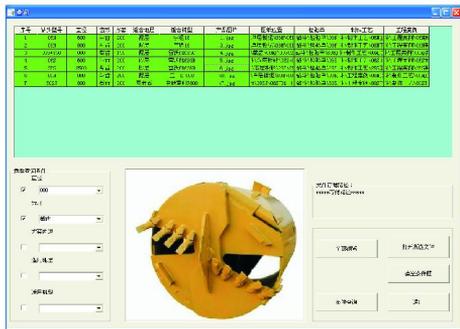


图 5 钻头选型界面

本子系统主要为旋挖钻机施工过程中需进行检查的时机和检查的程序,指导旋挖施工过程中的维修保养,系统界面如图 6 所示。



图 6 钻头检查与更换

### 3.5 施工方案查询

本子系统为施工过程中的典型案例,记录钻机在不同地质条件下施工过程,为旋挖钻头设计者提供更直观设计依据,系统界面如图 7 所示。



图 7 施工方案查询

### 3.6 论文资料查询

本子系统可为旋挖施工提供相关的资料,包括旋挖设备应用、旋挖施工、旋挖钻机关键部件力学分析、旋挖钻进技术和工艺、旋挖钻头设计制造、旋挖钻头选配与使用等论文和技术资料,系统界面如图 8 所示。



图 8 论文资料查询

### 3.7 图纸查询

本子系统为旋挖钻头设计制造过程中的图纸信息,包括公司生产的各类钻头的总装图、零件图、工艺图等。系统界面如图 9 所示。



图 9 图纸查询

## 4 系统的安全性和管理

本系统将用户分为系统管理员、普通用户两种类型,两者具备不同的操作权限,系统管理员对所有的数据有完全操作的权限,系统管理员有权设定普通用户的权限,添加、修改和删除用户。通过设计不同权限可使普通用户登录时看到不同的界面信息,只有具有权限才能打开相应的模块,维护数据库内的相关信息,普通用户具有浏览、修改个人信息、打印报表等操作,管理员可对界面或数据库信息进行修改、删除、添加等操作。SQL Server 还提供了完备的数据备份及数据还原等的功能。另外在管理员进行日常管理和维护数据库时可以使用数据库提供的导入/导出数据(32 位)、分离/附加数据、备份/还原数据库等多种手段实现数据的共享、分析、转移等安

全策略。

## 5 数据库使用和施工应用实例

设计人员接到设计任务后,根据用户提供的设备、地层等其它信息,首先通过数据库查找是否有符合要求的旋挖钻头,如果有直接调用;如果未查询到相匹配的钻头,设计人员以数据库中存储的相似数据信为基础,改进钻头的类型,设计新的产品。

中铁一局承接的“石家庄市轨道交通1号线”桩基工程,设计为桩径800 mm,桩深达到35 m。项目地点在石家庄市长安区西兆通镇,地层情况:①杂填土,松散,含碎石和建筑垃圾,以粘性土为主,厚度0.8~2.5 m;②灰色粘性粉土,灰色砂质粉土,压缩性中等,厚度2.5~35 m。鉴于此项目的地质条件,我公司根据数据库中的相关数据,专门设计制造了适应此地层的旋挖钻头(如图10所示),相对于其它钻头加长了筒体长度、增大了布刀的角度、减小了压杆的直径、降低了旋挖钻头的总体质量。使用

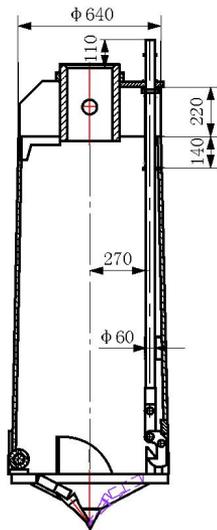


图10 旋挖钻头

我公司设计的钻头成孔100个,成孔平均时间2 h,孔径和孔斜度各项指标均达到设计和规范的要求。

## 6 结语

本文在旋挖钻头设计制作数据库系统设计方面做了初步的尝试和探索,虽然能够实现如上介绍的功能,但由于主客观因素制约,系统本身还有很多地方需要改进。如对原数据信息利用不够充分;数据显示只是静态的单纯显示数据库内容,不能实时更新显示数据,数据处理及存储方式略显单一。建立并应用智能专家在线监测分析系统是使用和管理好旋挖钻头制作设计系统的有效途径,努力做到专家经验与智能分析系统相结合的应用数据管理系统,并利用网络硬盘或云盘技术进行数据信息的存储管理,是我们进一步的研究方向。

## 参考文献:

- [1] 孙俊志.旋挖钻机钻头(钻斗)的改进[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2008,35(12):32-33.
- [2] 郝彭彭.TBM应用信息系统设计[D].河北石家庄:石家庄铁道大学,2013.
- [3] 张祖培,孙友宏,秦玉生,等.专家系统在钻头设计及使用中的应用[J].探矿工程,1996,(4):29-31.
- [4] 冯晓东,冉恒谦,陈庆寿,等.钻机方案设计专家系统的研究[J].探矿工程,2000,(6):34-36.
- [5] 陈礼仪,何远信,朱文鉴,等.地质岩心钻探现场泥浆专家系统设计[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2013,40(3):46-48,77.
- [6] 郑现磊,贾向新,张西坤,等.土方直剪试验数据采集管理系统的设计与实践[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2015,42(11):50-53.
- [7] 龙飞,张婷婷,蒯列妮,等.钻头数据库建立及优选分析系统的开发[J].石油工业计算机应用,2011,(3):36-38.
- [8] 梁启明.基于数据库的钻头选型数系统研究[D].山东东营:中国石油大学(华东),2006.